



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

REC'D 17 DEC 2004

WIPO PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03425632.1

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamt
Im Auftrag

For the President of the European Patent C

Le Président de l'Office européen des brev
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 03425632.1
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 29.09.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
80333 München
ALLEMAGNE
Siemens Mobile Communications S.p.A.
Viale Piero e Alberto Pirelli, 10
20126 Milano
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Verfahren zur Datenübertragung in einem Funk-Kommunikationssystem

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04Q7/38

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

VERFAHREN ZUR DATENÜBERTRAGUNG IN EINEM FUNK-KOMMUNIKATIONSSYSTEM

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Daten in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem. Ferner betrifft die Erfindung ein Funk-Kommunikationssystem, eine Basisstation sowie ein Teilnehmer-Endgerät zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

10 In Funk-Kommunikationssystemen, beispielsweise dem europäischen Mobilfunksystem der zweiten Generation GSM (Global System for Mobile Communications), werden Informationen (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnitt-

15 stelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und Teilnehmer-Endgeräten, wobei die Teilnehmer-Endgeräte Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in einem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Weiterbildungen basierend auf dem GSM-System, unter den Begriffen GPRS oder EDGE bekannt, zur Übertragung von höheren Datenraten werden als 2,5. Generation bezeichnet. Funk-Kommunikationssysteme, wie beispielsweise UMTS

25 (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der dritten Generation sind im Vergleich zur zweiten Generation für noch höhere Datenraten ausgelegt. Für die dritte Mobilfunkgeneration sind zwei Modi vorgesehen, wobei ein Modus einen FDD-Betrieb (frequency division duplex) und der andere Modus einen TDD-Betrieb (time division duplex) bezeichnet. Diese Modi finden in jeweils unterschiedlichen Frequenz-

30 bändern Anwendung, wobei sie jeweils ein so genanntes CDMA-

Teilnehmerseparierungsverfahren (Code Division Multiple Access) unterstützen.

Im Rahmen der Standardisierung von Netzwerkfunktionalitäten des UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) und GERAN (GSM EDGE Radio Access Network) durch 3GPP (3rd Generation Partnership Project) wird die Unterstützung eines so genannten MBMS (Multimedia Broadcast/Multicast Service) definiert. Näheres hierzu ist den technischen Spezifikationen 3GPP TS 22.146 V6.2.0 (2003-03) und 3GPP TS 23.246 V1.1.0 (2003-07) entnehmbar. Ziel des MBMS ist es, Multimedia-Daten mit einer typischerweise hohen Datenrate mittels einer unidirektionalen Punkt-zu-Multipunkt-Übertragung gleichzeitig einer Vielzahl von Teilnehmern über gemeinsam genutzte Kanäle zur Verfügung stellen zu können, wobei vorzugsweise pro Funkzelle nur ein MBMS-Funkkanal verwendet wird. Vorteilhaft wird hierdurch eine vielfache Übertragung gleicher Daten auf mehreren Punkt-zu-Punkt-Verbindungen bzw. Kanälen vermieden.

MBMS unterscheidet zwischen zwei Anwendungen der Multimedia-datenübertragung, Multicast und Broadcast. Ein Multicast-Dienst stellt dabei einen unidirektionalen Punkt-zu-Multipunkt-Dienst dar, in dem Daten ausschließlich von Teilnehmern einer Gruppe, die entsprechende Berechtigungen zum Empfang dieses Dienstes, beispielsweise aufgrund eines Abonnements, haben, empfangen werden können. Im Gegensatz hierzu können bei einem Broadcast-Dienst alle Teilnehmer, die sich in dem Bereich der Ausstrahlung des Dienstes befinden, Daten dieses Dienstes empfangen. Weitere Definitionen und Beschreibungen der Unterschiede können unter anderem den Kapiteln 3.1, 4.1 und 4.2 der oben genannten TS22.146 entnommen werden.

Ein fehlerfreier Empfang der Daten wird durch eine senderseitige so genannte Forward Error Correction (FEC), d.h. durch ein Hinzufügen von Redundanz, sowie eine hohe Sendeleistung sichergestellt. Trotz dieser Vorkehrungen kann jedoch insbesondere bei Teilnehmern, die sich in einer großen Entfernung von der sendenden Basisstation befinden oder deren Empfang durch Abschattungen oder hohe Interferenz beeinträchtigt wird, der Fall auftreten, dass Datenblöcke nicht korrekt empfangen bzw. detektiert werden können. Dies ist insbesondere aus Sicht von für einen Multicast-Dienst Gebühren zahlende Teilnehmer nicht akzeptabel. Nachteilig ist zudem, dass die Forward Error Correction unabhängig von variierenden Empfangsverhältnissen realisiert wird und somit Übertragungsressourcen nicht effizient genutzt werden können, und dass aufgrund der konstant hohen Sendeleistung eine starke Interferenzbeeinflussung paralleler Signalübertragungen auftritt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren sowie Systemkomponenten anzugeben, die einen verbesserten Empfang von Daten bei effizienterer Nutzung von Übertragungsressourcen ermöglichen. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren, das Funk-Kommunikationssystem, die Basisstation sowie das Teilnehmer-Endgerät gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den jeweiligen abhängigen Patentansprüchen entnehmbar.

Erfindungsgemäß wird von einem Teilnehmer-Endgerät nach dem Empfang eines Datenblocks, das gemäß einer Punkt-zu-Multipunkt-Übertragung von einer Basisstation eines Funk-Kommunikationssystems gesendet wurde, eine Information bezüglich des Empfangs des Datenblocks zu der Basisstation signalisiert.

Die Information kann dabei einer Statusinformation entsprechen. Vorteilhaft wird hierdurch ein Mechanismus eingeführt, der es ermöglicht, netzseitig Statusinformationen von Teilnehmer-Endgeräten zu erfassen, auszuwerten und gegebenenfalls
5 Maßnahmen beispielsweise zur Anpassung der Datenübertragung abzuleiten.

Besonders vorteilhaft wird das Verfahren für die Übertragung des Datenblocks in einem einem Broadcast- und/oder Multicast
10 Dienst zugeordneten Kanal, wie es einleitend beschrieben wurde, eingesetzt.

Einer Ausgestaltung der Erfindung zufolge wird die Information bezüglich des Empfangs des Datenblocks in einem von einer Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten gemeinsam genutzten Kanal
15 nal zu der Basisstation signalisiert.

Im Gegensatz zu bekannten Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, bei denen beispielsweise ARQ-Mechanismen (Automatic Repeat Request)
20 quest) eingesetzt werden, ist durch die erfindungsgemäße Nutzung eines gemeinsamen Kanals Verfahren kein Aufbau einer der Anzahl Teilnehmer-Endgeräten entsprechenden Anzahl von Kanälen zur Übertragung von Informationen erforderlich, wodurch vorteilhaft die begrenzte Anzahl von Funkressourcen effizienter
25 genutzt werden kann. Als Kanal kann dabei beispielsweise ein allgemeiner Signalisierungskanal (engl. Common Channel) oder ein dezidierte Kanal (engl. Dedicated Channel, DCH) verwendet werden, wobei letzterer vorteilhaft Störungen oder eine Überlastung des allgemeinen Signalisierungskanals vermeidet.
30 Die auf dem Kanal signalisierten Informationen werden beispielsweise in einer der Basisstation übergeordneten Basisstations-Steuerung, speziell in der so genannten Funkver-

bindungssteuerung (engl. Radio Link Control, RLC) ausgewertet.

- Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung wird als Information ein Zugriffsfunkblock oder ein zumindest eine Anzahl von Eigenschaften eines Zugriffsfunkblocks aufweisender Signalisierungsfunkblock von dem Teilnehmer-Endgerät zu der Basisstation übertragen.
- 10 Ein derartiger Zugriffsfunkblock (engl. Access Burst) weist den Vorteil auf, dass er aufgrund einer langen Trainingssequenz empfängerseitig gut detektierbar ist, auch wenn aufgrund eines gleichzeitigen Zugriffs auf den gemeinsamen Kanal Kollisionen der Signalisierungen auftreten. Weiterhin ist ein
- 15 derartiger Zugriffsfunkblock derart aufgebaut, dass eine genaue Anpassung des sendenden Teilnehmer-Endgerätes auf die Zeitstruktur der Basisstation nicht erforderlich ist. Insbesondere bei einem Einsatz der Erfindung in einem TDMA-basierten System wird hierdurch der vorteilhafte Einsatz des Verfahrens möglich, selbst wenn aufgrund einer aktuell nicht bestehenden bidirektionalen Kommunikation keinerlei zeitliche Synchronisation (so genanntes Timing Advance) des Teilnehmer-
- 20 Endgerätes durch die Basisstation erfolgen kann. Im Fall eines CDMA-basierten Systems kann eine empfangsseitige Trennung von Informationen mehrerer Teilnehmer-Endgeräte beispielsweise durch eine Nutzung unterschiedlicher Spreizcodes erfolgen, wobei die Spreizcodes beispielsweise zufallsgesteuert von den Teilnehmer-Endgeräten gewählt werden.
- 25
- 30 Einer weiteren Weiterbildung der Erfindung zufolge signalisiert die Information einen nicht korrekten Empfang bzw. keinen Empfang des Datenblocks. Die Signalisierung nur in dem Fall, dass ein Datenblock nicht korrekt empfangen bzw. nicht

detektiert wurde, verringert vorteilhaft die Signalisierungs-
last von Informationen. Die Basisstation bzw. das System emp-
fängt beispielsweise nur Statusinformationen, die beispiels-
weise in Form der vorangehend beschriebenen Zugriffsfunkblö-
cke ausgeführt sein können. Ist hingegen beabsichtigt, an-
5 stelle oder zusätzlich zu dem Statusinformationen eines nicht
korrekten Empfangs weitere Informationen zu signalisieren,
beispielsweise den korrekten Empfang für jeden Datenblock, so
kann dies beispielsweise durch eine zeitliche Einteilung der
10 Signalisierungsressource in Zeitschlitze, die einer jeweili-
gen Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten zugeordnet werden, ge-
steuert werden.

Einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zu-
folge wird abhängig von der empfangenen Information oder Sta-
15 tusanzeiger netzseitig zumindest eine nochmalige Übertragung
des Datenblocks initiiert. Durch eine oder mehrere nochmalige
Übertragungen des Datenblocks wird vorteilhaft ermöglicht,
dass Teilnehmer-Endgeräte diesen Datenblock korrekt empfangen
20 bzw. detektieren können. Bei der nochmaligen Übertragung kann
dabei beispielsweise der Fehlerschutz oder die Sendeleistung
der Basisstation erhöht werden. Bekannte Verfahren wie das so
genannte Incremental Redundancy sind vorteilhaft einsetzbar.

25 Bei einer Aufteilung eines Datenblocks über eine Anzahl von
Funkblöcken, gemäß GPRS beispielsweise über vier Funkblöcke,
können hierzu korrespondierende vier Funkblöcke zur Signali-
sierung der Informationen zu der Basisstation von beispiels-
weise vier unterschiedlichen Teilnehmer-Endgeräten oder Grup-
pen von Teilnehmer-Endgeräten genutzt werden, sodass die
30 Wahrscheinlichkeit von Kollisionen weiter vorteilhaft verrin-
gert wird. Alternativ erfolgt der Zugriff auf die Ressourcen
zufallsgesteuert, beispielsweise gemäß dem bekannten ALOHA-

Protokoll. Einer weiteren Alternative zufolge können die korrespondierenden Funkblöcke eines physikalischen Punkt-zu-Multipunkt-Kanales mehreren physikalischen Punkt-zu-Multipunkt-Kanälen zugeordnet sein, die gemeinsam einen logischen MBMS-Kanal bilden. D.h. Teilnehmer-Endgeräte, die Datenblöcke auf vier physikalischen Punkt-zu-Multipunkt-Kanälen empfangen, signalisieren die Informationen bezüglich des jeweiligen Empfangs der Datenblöcke in vier Unterressourcen eines gemeinsamen Rückkanals. Hierdurch muss vorteilhaft nicht für jeden aufgebauten physikalischen Punkt-zu-Multipunkt-Kanal ein gesonderter Rückkanal aufgebaut werden, und eine wiederum effizientere Nutzung der begrenzten Funkressourcen ermöglicht. Vorteilhaft lässt sich ferner die Übertragungsrate in für die Übertragung in Abwärtsrichtung zu den Teilnehmer-Endgeräten gegenüber der Übertragungsrate des Rückkanals erweitern, wenn von einer systembedingten Obergrenze der Summe von physikalischen Kanälen beider Übertragungsrichtungen ausgegangen wird.

Sollte beispielsweise aufgrund von Kollisionen der Informationen mehrerer Teilnehmer-Endgeräte ein Empfang bzw. Detektion der Informationen durch die Basisstation nicht möglich sein, so kann bereits die Detektion einer erhöhten Signalisierungslast auf dem Rückkanal dahingehend interpretiert werden, dass der gesendete Datenblock von einer Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten nicht korrekt empfangen wurde, und eine erneute Übertragung des Datenblocks initiiert werden. Die Detektion der erhöhten Signalisierungslast kann dabei beispielsweise mittels Messungen des Signalpegels in dem Rückkanal erfolgen.

Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung erfolgt die Initiierung einer nochmaligen Übertragung eines Datenblocks abhängig von einem Dienst und/oder einem Dienst zugeordneten Parametern. Derartige Parameter können beispielsweise die

Dienstgüte (engl. Quality of Service, QoS) betreffen, d.h. Vorgaben bezüglich beispielsweise einer maximal erlaubten Verzögerung (engl. Delay) oder Bit- bzw. Blockfehlerrate.

- 5 So genannte Echtzeit-Dienste (engl. Realtime) und Nicht-Echtzeit-Dienste (engl. Non-Realtime) stellen dabei unterschiedlichen Anforderungen an die Übertragung, die bei der Steuerung der wiederholten Übertragung berücksichtigt werden müssen. So sind bei einem Echtzeit-Dienst beispielsweise nur
- 10 eine oder wenige nochmalige Übertragungen eines Datenblocks möglich, da ansonsten eine vorgegebene maximale Übertragungszeit nicht eingehalten werden kann, währenddessen bei Nicht-Echtzeit-Diensten durchaus eine höhere bzw. beliebige Anzahl von wiederholten Übertragungen bis zu einer korrekten Detek-
- 15 tion durch alle empfangenden Teilnehmer-Endgeräte möglich ist. Sind die Anforderungen bezüglich der Bit- oder Blockfehlerrate gering, so ist ergänzend oder alternativ eine Vorgabe eines Schwellenwertes sinnvoll. Dieser Schwellenwert bezeichnet beispielsweise eine absolute oder relative Anzahl von
- 20 empfangenen Informationen der Teilnehmer-Endgeräte, die überschritten werden muss, um wiederholte Übertragung des Datenblocks zu initiieren. Mit jeder wiederholten Übertragung kann dieser Schwellenwert gegebenenfalls verändert werden.
- 25 Die Übertragung eines nachfolgenden Datenblocks erfolgt gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung nach einem vorgegebenen Zeitintervall, in dem die Information des Teilnehmer-Endgerätes empfangen werden kann. D.h. es existiert eine definierte zeitliche Beziehung zwischen Übertragungszeitpunkt
- 30 für einen Datenblock und dem Zeitpunkt, zu dem Teilnehmer-Endgeräte eine zugehörige Information senden dürfen.

Durch dieses Zeitintervall, das beispielsweise abhängig von einer maximal möglichen Verzögerung der Übertragung der Information aufgrund der Größe der Funkzelle der Basisstation dimensioniert wird, kann vorteilhaft von einer ansonsten erforderlichen Nummerierung der Datenblöcke bzw. der darauf bezogenen Informationen abgesehen werden, da sich die zeitliche Reihenfolge der Übertragung der Datenblöcke nicht ändert und die relative Lage von Datenblock und zugehöriger Statusinformation vorzugsweise unverändert bleibt. Empfängt die Basisstation eine oder mehrere Informationen beispielsweise bezüglich eines nicht korrekten Empfangs des Datenblocks, so wird der Datenblock wiederholt übertragen, bis keine oder nur eine bestimmte Anzahl von Informationen empfangen werden, und erst dann ein nachfolgender Datenblock gesendet.

Ist die Anzahl der Datenblock empfangender Teilnehmer-Endgeräte zu groß bzw. über einem vorgegebenen Schwellenwert - diese Anzahl kann bereits beim Aufbau des MBMS netzseitig zumindest grob ermittelt werden - , so kann die Signalisierung der Information bezüglich des Empfangs des Datenblocks gemäß einer weiteren Weiterbildung durch die Teilnehmer-Endgeräte mittels einer Signalisierung angefordert werden. Durch dieses explizite Anfordern (engl. polling) wird beispielsweise eine Gruppe von Teilnehmer-Endgeräten ausgewählt, dessen Empfangssituation ausgewertet werden soll. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn aufgrund der großen Anzahl Teilnehmer-Endgeräte die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen hoch ist.

Einer weiteren Weiterbildung zufolge wird die Sendeleistung der Basisstation abhängig von der empfangenen Information bezüglich des Empfangs des Datenblocks gesteuert. Nach dem Aufbau beispielsweise eines MBMS-Kanals erfolgt die Übertragung eines Datenblocks zunächst mit einer bestimmten Sendeleis-

tung. Werden nachfolgend keine Informationen von den Teilnehmer-Endgeräten empfangen, wird die Sendeleistung reduziert. Dieses Verfahren kann für nachfolgende Datenblöcke solange weitergeführt werden, bis ein oder eine bestimmte Anzahl von
5 Informationen der Teilnehmer-Endgeräte empfangen wird. Übersteigt diese Anzahl einen vorgegebenen Schwellenwert, so wird die Sendeleistung entsprechend wieder erhöht. Durch die Verwendung von zwei Schwellenwerten kann dabei ein Bereich, in dem sich die Sendeleistungsregelung zwischen einer unteren
10 und oberen bewegen kann, definiert werden, wobei die Schwellenwerte aufgrund der durch die Bewegung der Teilnehmer-Endgeräte bedingten variablen Empfangssituationen flexibel angepasst oder fest konfiguriert werden können. Im Vergleich zu der eingangs beschriebenen konstanten Sendeleistung der Basisstation können durch diese Weiterbildung vorteilhaft Interferenzbeeinflussungen paralleler Signalübertragungen verringert werden. Basierend auf dem Ergebnis dieser Sendeleistungssteuerung, der Anzahl von Statusinformationen oder des Empfangspegels auf dem Rückkanal kann ebenfalls die Sendeleistung der Teilnehmer-Endgeräte, beispielsweise durch Angabe einer maximal zu verwendenden Sendeleistung, mittels einer Signalisierung der Basisstation gesteuert werden, wodurch vorteilhaft wiederum die Interferenz auf der Funkschnittstelle verringert wird.

25

Das Funk-Kommunikationssystem, die Basisstation sowie das Teilnehmer-Endgerät weisen jeweils erfindungsgemäße Mittel auf, mit denen das Verfahren mit allen vorangehend beschriebenen Ausgestaltungen durchgeführt werden kann.

30

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen dabei

- FIG 1 ein Blockschaltbild eines beispielhaften Funk-Kommunikationssystems, und
- FIG 2 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

5

In der FIG 1 ist ein Blockschaltbild der Struktur eines bekannten Funk-Kommunikationssystems dargestellt, wie es beispielsweise in dem beschriebenen GSM- oder UMTS-Mobilfunksystem realisiert wird. Die oben genannte technische Spezifikation 3GPP TS 23.246 V1.1.0 (2003-07) zeigt in Kapitel 4.2 ein beispielhaftes Architektur-Referenzmodell, in dem die Erfindung zum Einsatz kommen kann. Einzelne Komponenten des Systems sind im Unterschied dazu in der FIG 1 entsprechend der bekannten GSM-Nomenklatur bezeichnet.

15

Eine zumindest eine Funkzelle C ausleuchtende Basisstation BS (Base Transceiver Station) ist über eine Basisstations-Steuerung BSC (Base Station Controller) mit einer nicht dargestellten Mobilvermittlungsstelle (MSC, Mobile Switching Center) verbunden. Die Basisstations-Steuerung BSC führt unter anderem eine zentrale Zuweisung der Funkressourcen mehrerer angeschlossener Basisstationen BS durch. Die Kombination aus Basisstationen BS und Basisstations-Steuerung BSC wird auch als Basisstationssystem BSS (Base Station System) bezeichnet.

25 Jede Basisstation BS kann mittels zugewiesener Funkressourcen Verbindungen zu Teilnehmer-Endgeräten MS (Mobile Station), dieses sind beispielsweise mobile oder stationäre Endgeräte, aufbauen und auslösen. Dabei wird bei der Übertragung über die so genannte Funkschnittstelle zwischen der Aufwärts- UL

30 (Uplink) und Abwärtsrichtung DL (Downlink) unterschieden.

Die Basisstations-Steuerung BSC ist weiterhin über einen so genannten SGSN (Serving GPRS Support Node) sowie GGSN

(Gateway GPRS Support Node) mit einem BM-SC (Broadcast-Multicast Service Center) verbunden. Die Funktionalitäten dieser Einrichtungen sind unter anderem in den Kapiteln 5.1 und 5.4 der technischen Spezifikation 3GPP TS 23.246 V1.1.0 (2003-07) beschrieben. Das BM-SC dient dabei beispielsweise als Zugangsschnittstelle für Dienstanbieter CP (Service- oder Content-Provider) und zum Initiieren eines Aufbaus von MBMS-Kanälen sowie zur zeitlichen Steuerung der Datenübertragung auf diesen Kanälen. Der SGSN erfüllt hingegen Netzwerksteuerfunktionen für die Übertragung von MBMS-Daten. Weitere, hier nicht näher beschriebene Komponenten des Systems können ebenfalls zur Realisierung des MBMS-Dienstes genutzt werden.

Die AufbauprozEDUREN eines MBMS-Dienstes werden gemäß den in Kapitel 8 in der technischen Spezifikation 3GPP TS 23.246 V1.1.0 (2003-07) beschriebenen Verfahren durchgeführt, und in der folgenden Beschreibung der Figuren nicht nochmals gesondert beschrieben. In den FIG 1 und 2 wird vereinfacht dargestellt, wie ein einzelner Datenblock db von dem Basisstationssystem BSS, bestehend aus einer beispielhaften Basisstations-Steuerung BSC und einer Basisstation BS, zu einer Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten MS übertragen wird. Ein nach Aufbau eines MBMS-Kanals über den SGSN bzw. BM-SC in der Basisstations-Steuerung eingehender Datenblock db eines Dienstes wird in einem Speicher M gespeichert und zu der die Teilnehmer-Endgeräte MS versorgenden Basisstation BS weitergeleitet. Wie in der FIG beispielhaft angegeben, kann dieser Speicher M zur Speicherung des Datenblocks db in gleicher Weise in dem SGSN, BM-SC und/oder auch in der Basisstation BS gespeichert werden, wobei eine Speicherung auf einer hohen hierarchischen Ebene vorteilhaft Speicherkosten in den unteren Ebenen erspart, und eine Speicherung auf einer unteren Ebene eine nochmalige Übertragung über mehrere Netzkomponenten erspart.

Zwischen diesen jeweiligen Vor- und Nachteilen ist bei der Anordnung des Speichers abzuwägen. Die Speicherung des Datenblocks db erfolgt bis zu einer erfolgreichen Detektion durch die Teilnehmer-Endgeräte MS oder bis zum Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls, in dem wiederholte Übertragungen durchgeführt werden können bzw. Erreichen einer vorgegebenen maximalen Anzahl von Wiederholungen.

Von der Basisstation BS wird der Datenblock db in einem aufgebauten speziellen MBMS-Kanal MBMSCH über die Funkschnittstelle zu der Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten MS übertragen und von diesen empfangen und detektiert. Erkennt, wie in FIG 1 und 2 dargestellt, eine oder mehrere der empfangenden Teilnehmer-Endgeräte MS, dass der Datenblock db nicht korrekt empfangen bzw. detektiert werden konnte, oder dass trotz der Ankündigung beim Aufbau des MBMS kein Datenblock empfangen wurde, signalisiert das jeweilige Teilnehmer-Endgerät MS dieses in einem dem MBMS-Kanal MBMSCH zugeordneten Rückkanal MBMSFCH (MBMS Feedback Channel). Die Signalisierung des nicht korrekten Empfangs erfolgt dabei beispielsweise mittels einer von ARQ-Verfahren bekannten negativen Bestätigungs-Signalisierung NACK (Non-Acknowledgement). Diese negative Bestätigungs-Signalisierung NACK kann dabei vorteilhaft in Form von Funkblöcken erfolgen, die Zugriffsblöcken, so genannten RACH-Bursts, entsprechen bzw. Eigenschaften von Zugriffsblöcken aufweisen. Derartige Eigenschaften sind beispielsweise eine lange Trainingssequenz zur verbesserten Detektion bei Auftreten von Kollisionen mit weiteren Signalisierungen sowie eine kurze Gesamtlänge, sodass eine nur grobe Synchronität mit der Zeitstruktur der sendenden Basisstation BS erforderlich ist. Eine ausschließliche Signalisierung von negativen Bestätigungen NACK besitzt den Vorteil, dass die Signalisierungslast in dem Rückkanal begrenzt und damit einhergehend die Wahrschein-

lichkeit von Kollisionen der Signalisierungen von zufallsge-
steuert auf den Rückkanal zugreifenden Teilnehmer-Endgeräten
verringert wird.

- 5 Die Effizienz der Nutzung des Rückkanals MBMSFCH kann weiter-
hin dadurch gesteigert werden, dass ein gemeinsamer Rückkanal
für mehrere physikalische MBMS-Kanäle, die einen logischen
MBMS-Kanal bilden, vorgesehen wird. Im beispielhaften Fall
10 der Anwendung der Erfindung in einem GPRS-System wird ein Da-
tenblock in vier Funkblöcken übertragen. Entsprechend kann
beispielsweise jedem von vier physikalischen MBMS-Kanälen je-
weils ein Funkblock des Rückkanals zugeordnet werden, welcher
ebenfalls vier Funkblöcke in der Zeitdauer eines Datenblocks
aufweist, wovon jedoch jeweils einer für die Übertragung ei-
15 nes Zugriffsfunkblocks zur Signalisierung von einen Daten-
block betreffenden Statusinformationen ausreicht. Alternativ
oder ergänzend kann bei einer Konfiguration mit einem Rückka-
nal für jeden MBMS-Kanal der Zugriff der Teilnehmer-Endgeräte
auf die einzelnen Funkblöcke ebenfalls zufallsgesteuert er-
20 folgen, wodurch vorteilhaft die Wahrscheinlichkeit von Koll-
sionen weiter verringert wird. Ist die Anzahl von Teilnehmern
sehr groß, obliegt es dem Funksystem ferner, nur eine be-
stimmte Anzahl oder Gruppe von Teilnehmer-Endgeräten zur Sig-
nalisierung von negativen Bestätigungen aufzufordern, um so
25 die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen und die Signalisie-
rungslast auf dem Rückkanal zu verringern. Dieses Verfahren
ist auch unter dem Begriff Polling bekannt.

- Nach Auswertung der negativen Bestätigungs-Signalisierung
30 NACK in der Basisstations-Steuerung BSC erfolgt nachfolgend
eine nochmalige Übertragung des gespeicherten Datenblocks db
zu der Basisstation BS und Aussendung in dem MBMS-Kanal
MBMSCH zu den Teilnehmer-Endgeräten MS. Die Auswertung der

Informationen der Teilnehmer-Endgeräte, in dem beschriebenen Fall die negativen Bestätigungs-Signalisierungen, durch die Funkverbindungs-Steuerung (RLC, Radio Link Control) in der Basisstations-Steuerung BSC kann dabei derart erfolgen, dass
5 erst ab einer bestimmten Anzahl empfangener NACKs für einen Datenblock ein nochmaliges Versenden dieses Datenblocks initiiert wird. Kann keine der negativen Bestätigungs-Signalisierungen, beispielsweise aufgrund von Kollisionen beim Zugriff auf den gemeinsamen Rückkanal MBMSFCH, von der Basis-
10 station BS empfangen werden, ist alternativ auch eine einfache Ermittlung des Empfangspegels auf dem Rückkanal ausreichend, um einen Bedarf der Teilnehmer-Endgeräte an einer wiederholten Übertragung des Datenblocks zu bestimmen. Dabei ist es vorteilhaft, nach jeder Übertragung eines Datenblocks db
15 ein bestimmtes Zeitintervall vorzusehen, in der die Teilnehmer-Endgeräte Statusinformationen NACKs zu der versorgenden Basisstation BS signalisieren können. Hierdurch kann von einer Angabe von Nummern der Datenblöcke db in der Signalisierung der Teilnehmer-Endgeräte abgesehen werden, da der zeitliche Zusammenhang zwischen der Aussendung des jeweiligen Datenblocks und Aussendung einer korrespondierende Statusinformation nicht verändert wird.
20

Die Anzahl empfangener negativer Bestätigungs-Signalisierungen NACK zur Initiierung einer wiederholten Aussendung des
25 Datenblocks db kann vorteilhaft abhängig von dem Dienst bzw. den Anforderungen des Dienstes definiert werden. So ist beispielsweise bei Multicast-Diensten, für die Teilnehmer gegebenenfalls hohe Gebühren zahlen, auch bei Empfang nur einer
30 negativen Bestätigung eine nochmalige Übertragung sinnvoll, um Kundenunzufriedenheiten vorzubeugen. Demgegenüber ist bei kostenlosen Diensten eine nochmalige Übertragung beispielsweise erst ab einem bestimmten absoluten oder relativen An-

teil nicht korrekt empfangender Teilnehmer-Endgeräte sinnvoll, um die Verzögerungen bzw. Übertragungszeit nicht zu groß werden zu lassen. Die maximale Anzahl wiederholter Übertragungen eines Datenblocks ist in gleicher Weise von dem
5 Dienst bzw. Dienstparametern abhängig konfigurierbar.
Dienstqualitäts-Anforderungen (engl. QoS, Quality of Service), wie beispielsweise maximal tolerierte Übertragungsverzögerung bzw. Übertragungszeit und Bit- oder Blockfehlerrate, sind dabei ebenso zu berücksichtigen wie die Art des Dienstes,
10 Echtzeit- oder Nichtechtzeit-Dienst.

Die Tatsache des Empfangs bzw. die Anzahl von Bestätigungs-Signalisierungen der Teilnehmer-Endgeräte MS kann vorteilhaft für eine Sendeleistungsregelung der Übertragung in dem MBMS-Kanal MBMSCH berücksichtigt werden. Empfängt das Basisstationssystem nach einer Aussendung eines Datenblocks db keine
15 negative Bestätigungs-Signalisierung NACK, so wird die Sendeleistung der Basisstation BS für die Aussendung eines nachfolgenden Datenblocks db verringert. Dies erfolgt beispielsweise
20 sukzessiv, bis eine erste oder eine bestimmte Anzahl negativer Bestätigungs-Signalisierungen der Teilnehmer-Endgeräte empfangen wird. Überschreitet die Anzahl der Signalisierungen wiederum einen bestimmten Schwellenwert, wird die Sendeleistung sukzessive wieder erhöht. Durch die gegebenenfalls
25 variable Definition eines unteren und oberen Schwellenwertes kann ein Bereich definiert werden, in dem die Sendeleistung der Basisstation BS variieren kann. Zusätzlich kann abhängig von diesen Auswertungen oder auch einem bestimmten Signalpegel des Rückkanals ausgehend beispielsweise eine maximale
30 Sendeleistung der Teilnehmer-Endgeräte MS definiert und zu den Teilnehmer-Endgeräten MS signalisiert werden, wodurch vorteilhaft die Interferenzbeeinflussung paralleler Signalübertragungen verringert werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem
 - 5 von einer Basisstation (BS) zumindest ein Datenblock (db) zu einer Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten (MS) gemäß einer Punkt-zu-Multipunkt-Übertragung gesendet wird, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 10 von zumindest einem der Anzahl empfangender Teilnehmer-Endgeräte (MS) eine Information (NACK) bezüglich des Empfangs des Datenblocks (db) zu der Basisstation (BS) signalisiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Datenblock (db) einem unidirektionalen Broadcast-
 - 15 und/oder Multicast-Dienst zugeordnet ist, und in einem dem Broadcast und/oder Multicast-Dienst zugeordneten Kanal (MBMSCH) übertragen wird.
3. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem
 - 20 die Information (NACK) bezüglich des Empfangs des Datenblocks (db) in einem von der Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten (MS) gemeinsam nutzbaren Kanal (MBMSFCH) zu der Basisstation (BS) signalisiert wird.
- 25 4. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem als Information (NACK) ein Zugriffsfunkblock oder ein zumindest eine Anzahl von Eigenschaften eines Zugriffsfunkblocks aufweisender Signalisierungsfunkblock übertragen wird.
- 30 5. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Information (NACK) bezüglich des Empfangs des Datenblocks (db) einen nicht korrekten oder nicht erfolgten Empfang des Datenblocks (db) signalisiert.

6. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem abhängig von der empfangenen Information (NACK) bezüglich des Empfangs des Datenblocks (db) netzseitig zumindest eine noch-
5 malige Übertragung des Datenblocks (db) initiiert wird.

7. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem abhängig von einem Dienst und/oder dem Dienst zugeordneten Parametern netzseitig eine nochmalige Übertragung des Daten-
10 blocks (db) initiiert wird.

8. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem eine Übertragung eines nachfolgenden Datenblocks (db) nach einem vorgegebenen Zeitintervall zum Empfangen der Informa-
15 tion (NACK) eines der Anzahl Teilnehmer-Endgeräte (MS) erfolgt.

9. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem von der Basisstation (BS) eine Anforderung zur Signalisierung
20 der Information (NACK) von dem Teilnehmer-Endgerät (MS) oder einer Anzahl der Teilnehmer-Endgeräte (MS) gesendet wird.

10. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem abhängig von der Information (NACK) oder eines durch die In-
25 formation am Ort der Basisstation (BS) verursachten Empfangs-
stärke eine Sendeleistung der Basisstation (BS) gesteuert wird.

11. Funk-Kommunikationssystem, mit
30 zumindest einer Basisstation zum Übertragen eines Datenblocks (db) zu einer Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten (MS) in dem Versorgungsbereich der Basisstation (BS),

zumindest einer Einrichtung (BSC, SGSN) zum Auswerten einer von zumindest einem empfangenden Teilnehmer-Endgerät (MS) signalisierten Information bezüglich des Empfangs des Datenblocks (db) und zum Initiieren zumindest einer nochmaligen Übertragung des Datenblocks (db) zu der Anzahl Teilnehmer-Endgeräte (MS).

12. Funk-Kommunikationssystem nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei
10 die Einrichtung (BSC, SGSN) eine Speichereinrichtung (M) zum Vorhalten des Datenblocks (db) zur nochmaligen Übertragung zu der Anzahl Teilnehmer-Endgeräte (MS) aufweist.

13. Basisstation (BS) eines Funk-Kommunikationssystems, aufweisend
15 Mittel zum Senden zumindest eines Datenblocks (db) zu einer Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten (MS) gemäß einer Punkt-zu-Multipunkt-Übertragung, und
Mittel zum Empfangen zumindest einer Information (NACK) bezüglich des Empfangs des Datenblocks (db) von zumindest einem der Anzahl empfangender Teilnehmer-Endgeräte (MS).

14. Teilnehmer-Endgerät (MS), aufweisend
Mittel zum Empfangen zumindest eines von einer Basisstation eines Funk-Kommunikationssystems gesendeten Datenblocks (db),
25 Mittel zum Generieren von Information (NACK) bezüglich des Empfangs des Datenblocks (db), und
Mittel zum Signalisieren der Information (NACK) bezüglich des Empfangs des Datenblocks (db) zu der Basisstation (BS).

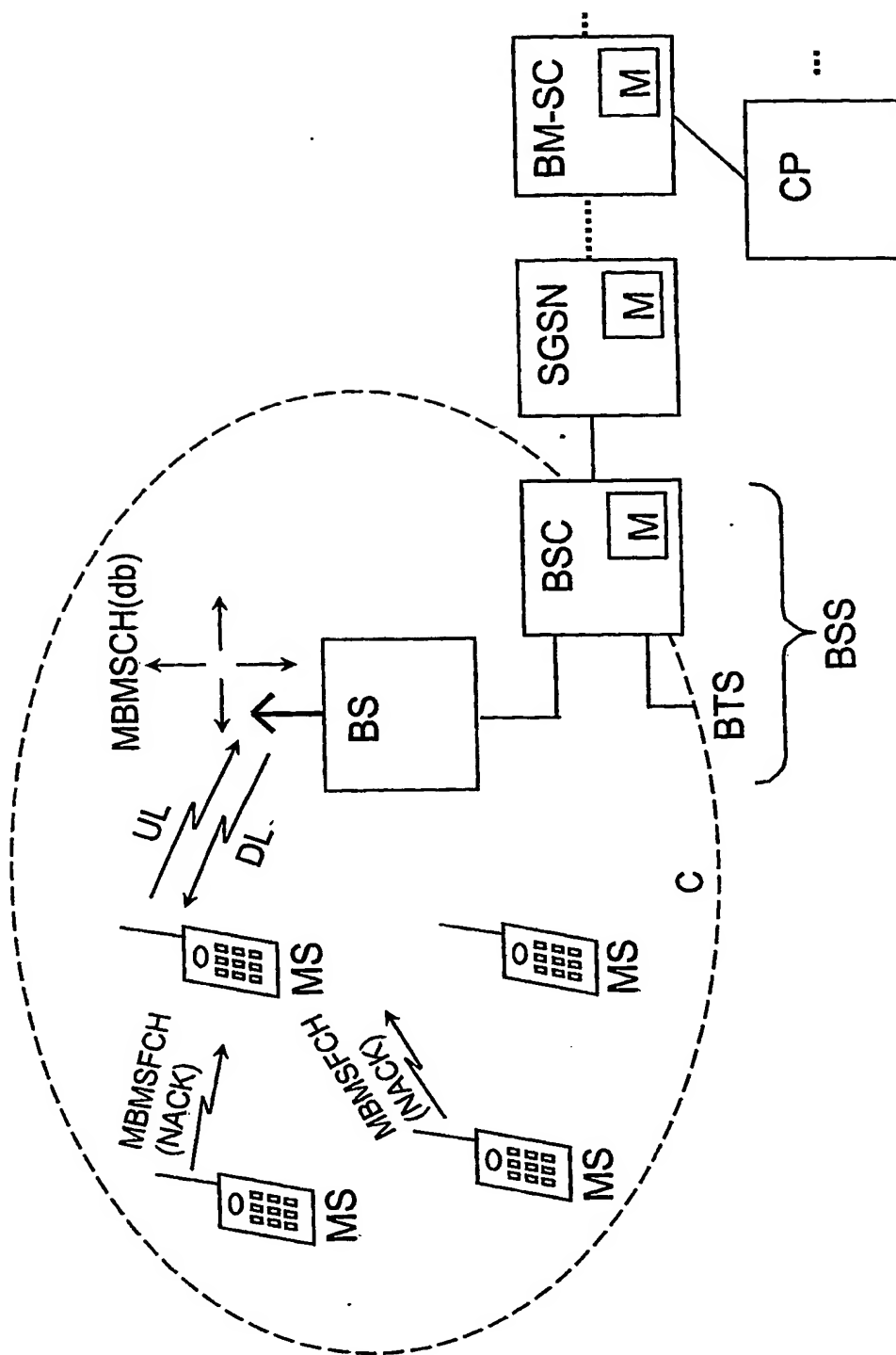
Zusammenfassung

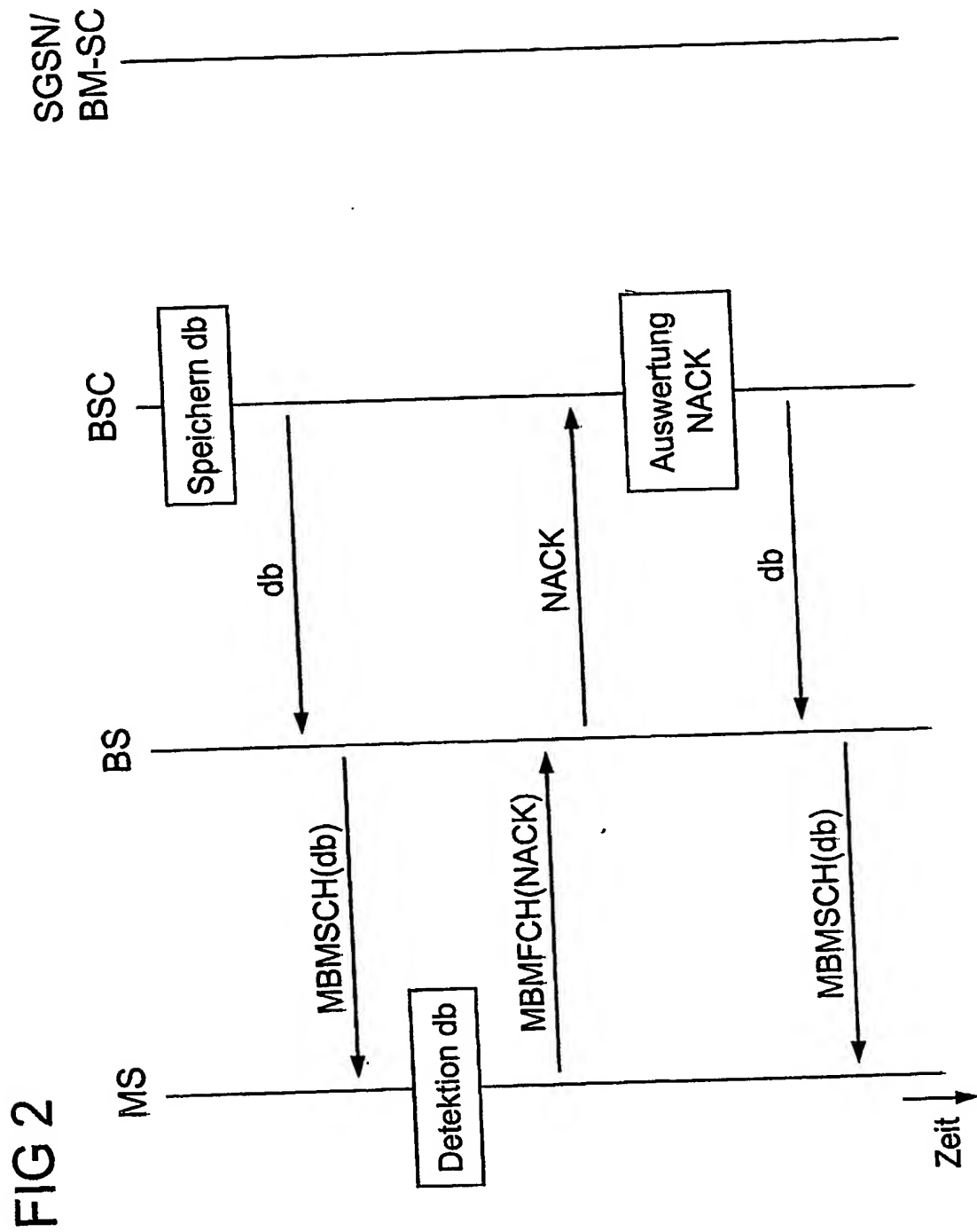
VERFAHREN ZUR DATENÜBERTRAGUNG IN EINEM FUNK-
KOMMUNIKATIONSSYSTEM

5 Erfindungsgemäß wird von einem Teilnehmer-Endgerät nach dem
Empfang eines Datenblocks, das gemäß einer Punkt-zu-Multi-
punkt-Übertragung von einer Basisstation eines Funk-Kommuni-
kationssystems gesendet wurde, eine Information bezüglich des
10 Empfangs des Datenblocks zu der Basisstation signalisiert.

FIG 1

FIG 1





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.